

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Стандартизация, метрология и управление качеством»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В. С. Секацкий
подпись
« _____ » _____ 2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

27.03.02 – Управление качеством

Оптимизация процесса складирования МПЗ на основе внедрения инструментов
бережливого производства на АО «Саянскхимпласт»

Научный руководитель

подпись, дата

ст.преподаватель О.А. Гаврилова

Выпускник

подпись, дата

К. С. Федурин

Нормоконтролер

подпись, дата

доц., канд.техн.наук Н.В. Мерзликина

Красноярск 2016

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Оптимизация процесса складирования материально-производственных запасов на основе внедрения инструментов бережливого производства на АО «Саянскхимпласт» содержит 105 страниц текстового документа, 20 иллюстраций, 7 таблиц, 7 приложений, 22 использованных источника.

БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ПОТЕРИ, БИЗНЕС-ПРОЦЕСС, СКЛАДИРОВАНИЕ, КАРТА ПОТОКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ, СИСТЕМА 5S, КАНБАН.

Целью бакалаврской работы является повышение эффективности процесса «Складирование материально-производственных запасов» на АО «Саянскхимпласт», используя инструменты бережливого производства.

Для достижения цели работы, поставлены следующие задачи:

- изучить теоретические и методологические аспекты концепции бережливого производства;
- выполнить картирование потока создания ценности процесса;
- проанализировать текущее состояние процесса складирования материально-производственных запасов;
- разработать мероприятия по улучшению процесса;
- внедрить систему организации производства и снабжения «Канбан»;
- стандартизировать хранение товарно-материальных ценностей в складских помещениях по системе 5S;

Деятельность крупных предприятий организована таким образом, что требует концентрации запасов в определенных местах, поэтому одним из основных бизнес-процессов является процесс «складирование», который играет важную роль в общей политике управления оборотными активами предприятия. В ходе работы был проведен анализ процесса, выявлены потери и разработаны мероприятия для оптимизации. Предложенные мероприятия внедрены на предприятии.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Обоснование темы бакалаврской работы.....	7
1.1 Общие сведения и характеристика предприятия.....	7
1.2 Анализ деятельности организации.....	12
1.3 Цель и задачи дипломной работы.....	14
2 Анализ инструментов бережливого производства.....	15
2.1 Семь видов потерь в концепции бережливого производства.....	17
2.2 Основные инструменты бережливого производства.....	19
2.2.1 Стандартизация работы.....	19
2.2.2 Система организации рабочего пространства «5S».....	21
2.2.3 Картирование потока создания ценности – VSM.....	26
2.2.4 Визуализация.....	29
2.2.5 Система быстрой переналадки оборудования – SMED.....	30
2.2.6 Защита от непреднамеренных ошибок «Рока-Йоке».....	31
2.2.7 Канбан.....	32
2.2.8 Всеобщее обслуживание оборудования «TPM».....	33
2.3 Сравнительный анализ инструментов бережливого производства.....	38
3 Определение и классификация бизнес-процессов.....	46
3.1 Идентификация и описание бизнес-процессов в организации.....	47
4. Анализ процесса «Складирование МПЗ».....	51
4.1 Идентификация процесса.....	51
4.2. Описание текущего состояния процесса.....	52
4.2.1 Построение квалиграмм процесса.....	52
4.2.2 Построение карт потока создания ценности.....	54
4.3 Выявление проблем процесса.....	55
4.4 Установление причин выявленных проблем процесса.....	57
4.5 Разработка мероприятий по улучшению процесса.....	61
5 Внедрение системы «5S».....	65

5.1 Сортировка.....	65
5.2 Систематизация.....	66
5.3 Содержание в чистоте.....	68
5.4 Стандартизация.....	69
5.5 Совершенствование.....	71
6 Комплексная информационная система «Босс-Корпорация».....	72
6.1 Автоматизация операций.....	74
6.2 Внедрение системы «Канбан».....	75
7 Описание процесса «Складирование МПЗ» с учетом внедрения инструментов бережливого производства.....	89
7.1 Построение карт потока создания ценности будущего состояния процесса.....	89
7.2 Построение квалиграмм процесса.....	90
Заключение.....	91
Список сокращений.....	92
Список использованных источников.....	93
Приложение А Организационная структура АО «Саянскхимпласт».....	95
Приложение Б Квалиграммы текущего состояния процессов.....	96
Приложение В Карты потока создания ценности текущего состояния процессов.....	98
Приложение Г Диаграммы спагетти размещения склада.....	100
Приложение Д Диаграммы спагетти размещения ТМЦ на складе № 1.....	101
Приложение Е Карты потока создания ценности будущего состояния процессов.....	102
Приложение Ж Квалиграммы будущего состояния процессов.....	104

ВВЕДЕНИЕ

Современная экономика России полностью перешла на рыночную модель. Кроме того, предприятия России все в большей степени интегрируются в мировую экономику. Эти условия требуют от российских предприятий повышения конкурентоспособности, повышения эффективности своей деятельности.

Деятельность предприятия представляет собой совокупность множества взаимодействующих процессов. Улучшая свою деятельность, предприятие в первую очередь оптимизирует основные бизнес-процессы, повышая их результативность и эффективность, минимизирует издержки и рационализирует использование ресурсов. Работа крупных предприятий организована таким образом, что требует концентрации запасов в определенных местах, поэтому одним из основных бизнес-процессов является процесс «складирование», который играет важную роль в общей политике управления оборотными активами предприятия. Основная цель процесса «складирование» - обеспечение бесперебойного процесса производства и реализации продукции при минимизации совокупных затрат по обслуживанию.

Баланс понесенных затрат и полученной прибыли играет важнейшую роль для предприятия, с учетом сложной экономической ситуации и повышения конкурентной борьбы, предприятия уделяют особое внимание внедрению новых информационных систем, методов управления и улучшения качества не только конечной продукции, но и качества бизнес-процессов..

На сегодняшний день актуальным способом оптимизации и улучшения деятельности является внедрение методологий и инструментариев концепции бережливого производства.

Бережливое производство – это определенная организация бизнеса, направленная на оптимизацию всех рабочих циклов, повышения качества продукции и ориентация на потребителя. Важным звеном в подходе бережливого производства является создание потока ценности, т.е. организация

протекания процессов без потерь, с максимизацией потребительской ценности и минимизацией издержек.

В основе данной работы лежит описание процесса «складирование материально-производственных запасов» на АО «Саянскхимпласт» и методов его совершенствования путем внедрения инструментов бережливого производства. Данное предприятие успешно ведет работу по повышению операционной эффективности и производительности труда, начиная с 2015 года, и ожидает следующих результатов:

- повышение производительности труда в среднем на 14,5%;
- снижение уровня запасов на 10%;
- сокращение топливных затрат на 15%;
- экономию до 6% годового закупочного бюджета;
- сокращение времени на остановочный ремонт оборудования на 60%.

Экономический эффект от внедрения новых концепций на предприятии может составить десятки миллионов рублей в год.

Для оптимизации процесса «складирование МПЗ» необходимо решить следующие задачи:

- сократить количество неликвидных запасов;
- перераспределить ТМЦ по существующим складским помещениям;
- оптимизировать работу сотрудников службы складской логистики;
- организовать централизованную доставку ТМЦ.

Для решения текущих задач необходимо внедрить систему организации рабочего пространства 5S, систему организации производства и снабжения «канбан» и провести картирование потока создания ценности процесса.

1 Обоснование темы бакалаврской работы

1.1 Общие сведения и характеристика предприятия

Акционерное общество «Саянскхимпласт» (АО «Саянскхимпласт»), было создано в октябре 1968 г. Первоначальное название – Зиминский химический комбинат, в последующем ОАО «Саянскхимпром», с 1998 года – ОАО «Саянскхимпласт», в 2015 году было переименовано в АО «Саянскхимпласт».

Предприятие строилось на компенсационной основе с использованием технологий и оборудования ведущих фирм Германии, США, Англии, и представляет комплекс крупнотоннажных производств хлорорганического профиля, связанных в единый производственный цикл с использованием сырьевых, энергетических ресурсов и всех промежуточных и побочных продуктов.

Промплощадка АО «Саянскхимпласт» расположена на территории Иркутской области на левом берегу реки Ока около городов Зима и Саянск. Размещение АО "Саянскхимпласт" в данном регионе обусловлено благоприятным стечением следующих факторов:

- практически неограниченны запасы поваренной соли, расположенные прямо на промплощадке;
- исключительные топливно-энергетические возможности региона;
- непосредственная близость промплощадки к Восточно - Сибирской железной дороге и автомобильной магистрали;
- возможность поставок сырья (этилена) от Ангарской нефтехимической компании.

Предприятие производит: поливинилхлорид суспензионный (ПВХ), натр едкий, средство отбеливающее «Белизна».

АО «Саянскхимпласт» является одним из крупнейших предприятий отрасли и единственным предприятием региона, которое разработало и внедрило одновременно три системы менеджмента:

- качества;
- экологического менеджмента;
- менеджмента промышленной безопасности и охраны труда.

В ноябре 2015 года экспертами Органа по сертификации Ассоциации по сертификации «Русский регистр» была проведена очередная ресертификация систем менеджмента АО «Саянскхимпласт» на соответствие международным стандартам ISO 9001:2008 (ГОСТ Р ИСО 9001-2008), ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007. По результатам проверки сделан вывод о соответствии всех систем менеджмента АО «Саянскхимпласт» вышеперечисленным стандартам и принято решение о повторной выдаче сертификатов соответствия.

АО «Саянскхимпласт» - это современная, динамично развивающаяся компания, один из лидеров химического комплекса России. На протяжении последних лет предприятие постоянно увеличивает выпуск товарной продукции, активно занимается модернизацией и расширением существующих производств и рассматривает возможности строительства новых производственных мощностей.

«Саянскхимпласт» на рынке поливинилхлорида уже 25 лет и является самым крупным производителем в России, обеспечивая до 40% от общего объема его выработки.

АО «Саянскхимпласт» занимает ведущее место среди производителей ПВХ, а также в хлорной подотрасли. Компания входит в рейтинги крупнейших предприятий России и Сибирского федерального округа по объемам реализованной продукции, результатам производственной деятельности.

В национальном бизнес-рейтинге предприятие заняло 5-е место в ТОП-20 (золото) по общегосударственному федеральному статистическому ранжированию хозяйствующих субъектов по совокупности показателей финансовой деятельности и 4-е место в ТОП-25 (золото) по критерию «Прибыльность всех активов» по виду деятельности «Производство пластмасс и синтетических смол в первичных формах».

В 2001 году АО «Саянскхимпласт» стал лауреатом конкурса Госстандарт России «100 лучших товаров России». Награду за высокое качество получил выпускаемый на предприятии ПВХ. В мае 2006 года АО «Саянскхимпласт» удостоено первой Почетной отраслевой премии «Элита российского химпрома». Предприятие является победителем в номинации «Экологически ответственный бизнес» в конкурсе «Лучшие российские предприятия. Также предприятие входит в топ - 400 крупнейших компаний России, и занимает 21-ое место среди 100 крупнейших химических компаний страны по объемам реализации продукции.

В состав АО «Саянскхимпласт» входят:

- производство поливинилхлорида суспензионного
- производство каустической соды методом мембранного электролиза, включающее установку по производству и розливу средства отбеливающего серии «Белизна»
- газовое производство по перекачке 240 тыс. тонн этилена в год;
- ремонтно-механическое производство;
- монтажно-строительное производство.

Согласно Уставу АО «Саянскхимпласт» от 24.06.2004г. органами управления Общества являются:

- общее собрание акционеров;
- совет директоров Общества;
- генеральный директор Общества.

Высшим органом управления Общества является собрание акционеров.

Совет директоров Общества осуществляет общее руководство деятельностью Общества. В совет директоров входит шесть человек.

Руководство текущей деятельностью Общества осуществляется единоличным исполнительным органом - генеральным директором, который подотчетен общему собранию акционеров и совету директоров Общества.

Организационная структура управления АО «Саянскхимпласт» на 2016 год представляет собой восемь ветвей:

- технический директор;
- директор по производству;
- директор по ремонту и строительству;
- директор по персоналу и социальной политике;
- начальник по управлению промышленной безопасностью;
- начальник административно-хозяйственного управления;
- директор по безопасности;
- бухгалтерия.

Организационная структура предприятия приведена в приложении А.

Продукция АО «Саянскхимпласт» неоднократно отмечена Дипломами и медалями на российских и международных выставках, ярмарках и конкурсах. В июне 2001 года в рамках реализации программы «100 лучших товаров России» АО «Саянскхимпласт» было выдано Свидетельство «за высокое качество поливинилхлорида суспензионного», а в феврале 2002 года - «Декларация качества».

В ноябре 2002 года получен Бронзовый знак «За поддержку целей, задач и идеологии Байкальского экономического Форума».

В декабре 2002 года получен Диплом Лауреата Всероссийского конкурса «Российская организация высокой социальной эффективности». В апреле 2003 года АО «Саянскхимпласт» награжден дипломом за активное участие в международной выставке «Полимерэкспо - 2003».

В этом же месяце в рамках реализации международной программы «Golden Galaxу» Американо-Российская Торгово-Промышленная Палата наградила ОАО «Саянскхимпласт» Сертификатом и тремя золотыми медалями первой степени «For high quality. New millennium» за высокое качество поливинилхлорида суспензионного марки С-7059М, пластика поливинилхлоридного марки И40-13 А и пластика поливинилхлоридного марки О-40.

В марте 2004 года АО «Саянскхимпласт» и его генеральный директор Виктор Круглов стали лауреатами Премии «Российский Национальный Олимп»

в номинации «Промышленность. Производство» среди предприятий крупного бизнеса. Торжественная церемония вручения главной всероссийской общественной награды состоялась 10 марта в Большом Кремлевском Дворце.

В мае 2005 года получены Дипломы за лучшие экспонаты и продвижение на рынок новой продукции собственного производства (кабельных каналов, гофрированных труб и панелей из ПВХ) на выставках ярмарках в гг. Кемерово, Красноярске и Иркутске, а также дополнительно к Диплому медаль выставки «Иркутская строительная неделя».

Август 2005 года. Служба по управлению персоналом АО «Саянскхимпласт» получила звание «Лучшая российская кадровая служба – 2005».

Май 2006 года АО «Саянскхимпласт» удостоено первой Почетной отраслевой премии «Элита российского химпрома». Компания получила награду за успешную реализацию стратегии модернизации производства и расширение номенклатуры выпускаемой продукции.

27 ноября 2007 в Москве на Третьей Всероссийской экологической конференции «Новые приоритеты национальной экологической политики в реальном секторе экономики» деятельность АО «Саянскхимпласт» в области охраны окружающей среды, и активное участие в разработке и реализации государственных экологических программ отмечены медалью «За отличие в экологической деятельности».

Июнь 2009 года. В опубликованном по итогам 2008 года рейтинге хозяйствующих субъектов Иркутской области АО «Саянскхимпласт» заняло второе место в группе «Химический комплекс».

В марте 2013 года на состоявшейся в Москве Неделе российского бизнеса, который ежегодно проводит Российский союз промышленников и предпринимателей, АО «Саянскхимпласт» в конкурсе «Лучшие российские предприятия. Динамика, эффективность, ответственность» по результатам 2012 года стало победителем в номинации «За экологически ответственный бизнес».

Апрель 2013 года. Консалтинговая компания «Рейтинговая аналитическая группа» на основании анализа статистических данных финансово-хозяйственной деятельности за 2012 год среди 13 тысяч предприятий РФ присвоила АО «Саянскхимпласт» третье место среди компаний, производящих синтетические смолы и пластмассы.

Согласно мониторингу агентства «Национальный бизнес- рейтинг» по совокупным итогам 2011-2012 годов у «Саянскхимпласт» четвертая позиция среди лучших предприятий отрасли. [1]

1.2 Анализ деятельности организации

Руководителями АО «Саянскхимпласт» с периодичностью один раз в год проводится анализ деятельности организации.

В него входит:

- анализ эффективности внедренной на предприятии интегрированной системы менеджмента, анализ целей и политики в области качества;
- анализ функционирования процессов СМК, степень выполнения целей, поставленных перед процессом;
- анализ качества выпускаемой продукции, для этого используется информация по удовлетворенности потребителей, сведения по соответствию продукции требованиям нормативных документов, данные о корректирующих действиях.

В 2015 году акционеры «Саянскхимпласт» приняли решение провести комплексный анализ деятельности предприятия совместно с московской консалтинговой компанией «Strategy Partners Group». В июне руководители предприятия и менеджеры консалтинговой компании приступили к реализации проекта, призванного повысить производительность труда на предприятии за счет более рационального использования имеющихся ресурсов и более эффективной организации рабочих процессов.

Из представителей всех подразделений АО «Саянскхимпласт» была сформирована группа «инженеров улучшений», которые прошли специальное обучение и в течение всего проекта принимают активное участие в реализации мероприятий совместно с консультантами «Strategy Partners Group».

В течение двух месяцев проводился анализ деятельности предприятия, на основании анализа были разработаны следующие мероприятия проекта по улучшению:

- оптимизация организационной структуры;
- создание системы ключевых показателей эффективности и мотивации персонала;
- повышение операционной эффективности процесса основного производства, процессов технического обслуживания и ремонта оборудования, процессов управления логистикой и транспортом, процессов управления закупками и запасами.

Исходя из определившихся мероприятий, руководителям службы складкой логистики (ССЛ) было поручено организовать на базе своего подразделения группу «инженеров по улучшению» и приступить к анализу процесса «Складирование материально-производственных запасов» и его оптимизации.

Работа над этим проектом легла в основу данной выпускной квалификационной работы. Актуальность обусловлена тем, что в условиях современной рыночной экономики России организации вынуждены постоянно заниматься улучшением своей деятельности. Особую важность приобретает решение вопросов логистических и складских процессов на предприятии.

Движение материальных потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых предназначены соответствующие склады. Складирование играет важнейшую роль в управлении цепочками поставок. Его интересы обязательно должны учитываться при принятии стратегических бизнес-решений и, в том числе, при планировании будущих объемов производства, ассортимента

выпускаемой продукции, при поиске новых поставщиков, покупателей и связанных с ними объемов партий и производительности.

1.3 Цель и задачи бакалаврской работы

Целью бакалаврской работы является повышение эффективности процесса «Складирование материально-производственных запасов» на АО «Саянскхимпласт», используя инструменты бережливого производства.

Для достижения цели работы, поставлены следующие задачи:

- изучить теоретические и методологические аспекты концепции бережливого производства;
- выполнить картирование потока создания ценности процесса;
- проанализировать текущее состояние процесса складирования материально-производственных запасов;
- разработать мероприятия по улучшению процесса;
- внедрить систему организации производства и снабжения «Канбан»;
- стандартизировать хранение товарно-материальных ценностей в складских помещениях по системе 5S;
- провести сравнительный анализ процесса до и после оптимизации.

2 Анализ инструментов бережливого производства

Бережливое производство (от англ. *lean production, lean manufacturing* – «тощее производство») – концепция организации бизнеса, ориентированная на создание привлекательной ценности для потребителя путем формирования непрерывного потока создания ценности с охватом всех процессов организации и их постоянного совершенствования через вовлечение персонала и устранение всех видов потерь. [2]

Основателем концепции «бережливого производства» считается Тайити Оно, создавший производственную систему в Toyota в 1950-е годы.

Чтобы внедрить Бережливое производство, необходимо понимать принципы этой системы. Основные принципы системы бережливого производства согласно ГОСТ Р 56020 сформулированы следующим образом:

- стратегическая направленность. Применение концепции бережливого производства является осознанным стратегическим выбором высшего руководства организации, основывается на стратегических целях развития системы менеджмента и производственной системы;

- ориентация на создание ценности для потребителя. Понимание ценности, с точки зрения потребителя и других заинтересованных сторон, позволяет руководителям всех уровней правильно организовывать деятельность организации. Любую деятельность следует рассматривать с позиции усиления ценности для потребителя;

- организация потока создания ценности для потребителя. Выстраивание всех процессов и операций в виде непрерывного потока создания ценности является универсальным способом повышения эффективности деятельности организации. Повышению эффективности деятельности способствует организация цепочки создания ценности, включающей поставщиков всех уровней, а также потребителей продукции организации;

- постоянное улучшение. Целью постоянного улучшения всех аспектов деятельности организации является увеличение ценности для потребителя,

улучшение потока создания ценности, сокращение потерь. Вовлечение и развитие персонала следует рассматривать как необходимое условие эффективной деятельности по постоянному улучшению, организационной на основе системы сбора, рассмотрения и реализации предложений от работников организации, поддерживаемой системой мотивации и обеспеченной необходимыми ресурсами;

- вытягивание – это такая организация процессов, при которой поставщик производит ровно столько, сколько требуется потребителю, и только тогда, когда требуется. Основа вытягивания – оперативный обмен информацией и долгосрочные партнерские отношения между потребителями и поставщиками;

- сокращение потерь. Деятельность по всеобщему сокращению/устранению потерь рассматривается как основа улучшения потока создания ценности и снижения затрат;

- визуализация и прозрачность. Управление процессами организации осуществляется таким образом, чтобы все ее участники процесса могли проследить весь процесс создания ценности и имели необходимую информацию о нем. Это позволяет быстро обнаруживать несоответствия, обеспечивать выполнение стандартов, прозрачность ролей и ответственности работников;

- приоритетное обеспечение безопасности. Построение потоков создания ценности для потребителя и сокращение потерь следует рассматривать совместно с рисками возникновения опасных ситуаций. Приоритет при принятии решений отдается гарантированному уровню безопасности;

- построение корпоративной культуры на основе уважения к человеку. Корпоративная культура должна поддерживать в работниках стремление к постоянному улучшению;

- встроенное качество. Необходимый уровень качества продукции должен быть на всех этапах ее жизненного цикла. Встроенное качество в основном обеспечивается на этапах проектирования продукции и процессов, через взаимное увязывание всех видов деятельности и достигается за счет поиска

устранения потенциальных причин несоответствий при помощи определенных методов их предупреждения, включая статистические;

- принятие решений, основанных на фактах;
- установление долговременных отношений с поставщиками.

Долговременные отношения с поставщиками следует рассматривать как условие постоянного улучшения и сокращения потерь в цепи поставок;

- соблюдение стандартов. Неукоснительное соблюдение положений стандартов, регламентов, инструкций и других обязательных документов является необходимым условием функционирования и постоянного улучшения процессов организации.[2]

В основе концепции лежит оптимизация процессов путем устранения потерь, которые по-японски называются «муда». Под этим понятием подразумеваются процессы, которые не приносят добавленной ценности потребителям, или уменьшают ее.

2.1 Семь видов потерь в концепции бережливого производства

Потери – это любое действие на всех уровнях организации, при осуществлении, которого потребляются ресурсы, но не создаются ценности. [2]

В концепции бережливого производства выделяют семь видов потерь:

- потери из-за перепроизводства – этот вид потерь является наиболее существенным из всех. Перепроизводство означает выпуск продукции, в которой нет необходимости, в избыточном количестве, т.е. продукции, на которую не поступало заказов. Перепроизводство ведет к избыточности запасов, отсутствию гибкого планирования, к появлению дефектов и как следствие большим затратам. Для того чтобы достигнуть баланса между производственными мощностями и нагрузкой, нужно внедрить следующие методы бережливого производства: полную загрузку, выравнивание загрузки производственной линии, поток единичных изделий, вытягивающую систему канбанов.

- потери из-за лишних запасов – чем больше запасов находится на складах и в производстве, тем больше денежных средств оказывается «замороженными» в этих запасах. Запасы – это любые изделия, хранящиеся на предприятии или за его пределами. К запасам относится сырье, незавершенное производство, запасные детали и готовые изделия. Устранить избыток запасов можно при помощи следующих методов: организация работы в ячейке U-образной формы, выравнивание производства, регулирование производственного потока, применение вытягивающей системы с использованием канбанов.

- потери при ненужной транспортировке – транспортировку готовой продукции и незавершенного производства необходимо оптимизировать по времени и расстоянию. Транспортировка – это любое перемещение материалов, деталей, запасных частей или готовых изделий из одного места в другое. Каждое перемещение увеличивает риск повреждения, потери, задержки и пр. и что еще важнее – чем дольше продукт перемещается, тем больше накладные расходы. Потери, связанные с транспортировкой легко устранить, если оптимальным образом расположить оборудование – его следует выстроить по направлению движения производственного потока;

- потери времени из-за ожидания – продукты, находящиеся в незавершенном производстве и ожидающие своей очереди на обработку увеличивают стоимость без увеличения ценности. Устранить потери из-за ожидания можно, если добиться следующего: выровнять производство, внедрить методы защиты от ошибок, освоить быструю переналадку, сбалансировать загрузку производственной линии;

- потери из-за ненужных перемещений – лишние перемещения операторов и оборудования увеличивают потери времени, что опять же приводит к увеличению стоимости без увеличения ценности продукта. Устранить потери из-за ненужных перемещений можно следующим образом: выстраивать производственный поток, организовать работы в ячейке U-

образной формы, разработать стандарты выполнения операций, обучать операторов стандартным операциям;

- потери из-за лишних этапов обработки – потери возникают при выполнении операций, без которых можно было обойтись, также из-за отсутствия стандартов и недостаточно квалификации персонала. Чтобы устранить потери при обработке, нужно выполнить следующее: усовершенствовать технологию выполнения процессов, разработать четкие стандарты, улучшить шаблоны;

- потери из-за выпуска дефектной продукции – каждый дефект приводит к дополнительным затратам времени и денег. Потери, связанные с дефектами, включают в себя как сами дефекты, так и затраты на выявление дефектов, реагирование на жалобы потребителей, переделку и т.д. Избежать дефектов можно, если применять следующие действия: стандартизировать выполнение операций, применять устройства от преднамеренных ошибок, внедрять автоматизацию. [3]

Задача организации, внедряющей концепцию бережливого производства, заключается в сокращении действий, не приносящих ценности. Это значительно позволит уменьшить производственный цикл и снизить конечную стоимость продукции.

2.2 Основные инструменты бережливого производства

Изучать концепцию бережливого производства следует с изучения инструментов. Инструменты можно комбинировать вместе и использовать по отдельности, все зависит от поставленной задачи и проблемы. Инструменты направлены решить проблемы, связанные с потерями.

Согласно ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты», выделяют восемь инструментов бережливого производства.

2.2.1 Стандартизация работы

Эффективность производственных процессов во многом зависит от их стандартизации, которая обеспечивает постоянство производственных параметров за счет единообразных критериев и практик.[4]

Стандартизация работы – точное описание каждого действия, порядка и правил осуществления производственной деятельности, включая определение времени выполнения действий, последовательности операций и необходимого уровня запасов. Применяется для достижения наилучшего, воспроизводимого способа выполнения работы, обеспечивающего должный уровень безопасности, качества и производительности. [5]

Существует четыре вида стандартов:

- стандарт контроля качества;
- стандарт контроля процесса;
- стандарт работы: движения оператора;
- стандарты поддержки: оргтехоснастка, инструмент, краткий урок и т.д.

Главным условием эффективного применения стандартов является всеобщее использование, стандарт будет работать только тогда, когда все сотрудники станут придерживаться инструкций в нем изложенных.

К внедрению стандартизированной работы следует приступать после внедрения вытягивающей системы производства в организации. Иными словами, стандартизированная работа – это заключительный этап внедрения бережливого производства.

Чтобы внедрить стандартизированную работу в организации, сначала следует ознакомиться с тремя составляющими стандартизированной работы:

- стандартное время такта – это показатель, который устанавливает темп производства, совпадающий с темпом потребления;
- стандартная последовательность технологических операций – это последовательный порядок задач, из которых состоит операция, или очередность выполнения операций какого-либо производственного процесса;

- стандартные запасы – это минимальный уровень запасов, обеспечивающих непрерывность потока и отсутствие простоев.

Рассмотрим этапы внедрения стандартизированной работы.

Первый этап – анализ текущей работы. На этом этапе следует рассчитать время такта исходя из требуемых заказчиком объемов производства, выявить потери и определить их причины, для последующего устранения.

Второй этап – разработка стандарта. На этом этапе необходимо определить потребителя результата выполнения операций, последовательность выполнения технологических операций, перечень необходимых ресурсов, требования к сотрудникам, время цикла каждой производственной операции и процесса в целом, определить минимальный уровень запасов.

Третий этап – внедрение стандарта в действие. На этом этапе необходимо провести обучение сотрудников стандартам работы, разместить стандарты в удобных для их использования местах. Также следует систематически анализировать стандарты с целью их актуализации.

Стандартизация дает много преимуществ, наиболее важными из которых являются:

- снижение нестабильности производства, потерь и затрат;
- повышение качества продукции и сокращение времени производственных циклов;
- повышение адаптивности в освоении новых операций;
- самоконтроль у сотрудников;
- позволяет увидеть проблему и предложить решение по улучшению работы;
- постоянное усовершенствование деятельности. [4]

2.2.2 Система 5S

Система 5S - инструментальная методика бережливого производства, направленная на организацию эффективного рабочего пространства. 5S

обеспечивает высокую производительность труда, производство меньшего количества брака продукции, соблюдение техники безопасности, соблюдение точных сроков [5]. Своим названием данный подход обязан тем, что состоит из 5 последовательных этапов, каждый из которых в своем названии имеет первую букву «S».

2.2.2.1 Сортировка. Сортировка означает высвобождение рабочего пространства от всего, что не понадобится при выполнении текущих производственных или иных операций.

2.2.2.2 Систематизация. Второй этап нацелен на максимально рациональное расположение необходимых в работе предметов в рабочей зоне. Ключевое правило второго этапа: чем чаще используется, тем ближе располагается. При этом предполагается системное использование принципов эргономики, система 5S в этом плане направлена не только на достижение результатов в производительности труда, но на создание комфортных и безопасных условий для работы. Осознание того, что у всех предметов должно быть свое постоянное местонахождение, приводит к концепции визуального управления. На данном этапе задействуются инструменты визуализации рабочего пространства: маркировка, зонирование, оконтуривание и др.

Для выбора оптимального размещения предметов используется – карта 5S. Это инструмент, позволяющий оценить существующее местонахождение предметов, для того чтобы выбрать наиболее подходящее местонахождение. Карта 5S состоит из двух карт: карты текущего состояния и карты будущего состояния. На первой карте показано расположение предметов до внедрения процедур рационального расположения, на второй карте показано расположение предметов после внедрения процедур рационального размещения. Последовательность создания карты 5S:

Первый этап – построение карты текущего состояния. На этом этапе происходит составление плана помещения или рабочей зоны, которые необходимо оптимизировать. На плане необходимо указать местонахождение

предметов и направление их движения при выполнении операций, операции стоит пронумеровать по ходу часовой стрелки;

Второй этап – анализ карты текущего состояния. На этом этапе необходимо выявить проблемные места, в которых нарушается непрерывность производственного потока.

Третий этап – разработка карты будущего состояния. На этом этапе необходимо определить лучшее расположение предметов, для оптимального прохождения операций.

Четвертый этап – расположение предметов согласно разработанной карте. На этом этапе необходимо произвести рациональное размещение предметов, нанести разметку, либо применить иные инструменты визуализации.

Пятый этап – постоянный анализ и улучшение. Необходимо систематически анализировать состояние расположенных предметов, по необходимости изменять их расположение.

После того, как определено лучшее местонахождение предметов, необходимо проинформировать всех, что и где и в каком количестве находится. Для этого существует несколько методов.

Метод дорожных знаков – используется, чтобы указать на рабочие зоны, местонахождение инвентаря, места хранения оборудования. Существует три основных вида знаков:

- указатели на предметы, обозначающие, где должны находиться предметы;
- указатели на местах, сообщающие, какие именно предметы должны находиться в данном месте;
- указатели количества, сообщающие, сколько предметов должно находиться в этом месте.

Маркировка краской – это метод, который используется для выделения местонахождения чего-либо на полу или в проходах. Цвет краски должен быть броским и соответствовать определенным стандартам (например, рабочие зоны

– зеленого цвета, проходы – оранжевого, разделительные линии – желтого цвета и т.д.)

Оконтуривание – метод, позволяющий показать, где должны храниться предметы. Оконтурить значит обвести контуром предметы там, где они должны постоянно храниться.

2.2.2.3 Содержание в чистоте – обеспечивает организационно-технические условия для поддержания рабочего пространства в чистоте на постоянной основе. На этом этапе устраняются источники загрязнения, разрабатываются графики и стандарты уборки и чистки. И в плане системности 5S на третьем этапе предусматривает обеспечение всем необходимым инвентарем и средствами (тряпки, щетки, чистящие средства, ведра и т.д.) рабочих мест и пространства.

План по внедрению третьего этапа:

а) определение объектов уборки;

б) определение задач уборки. Для этого можно воспользоваться следующими инструментами:

1) карта заданий 5S. На этой карте отмечены все зоны уборки, а также перечислены те, кто отвечает за уборку;

2) график 5S. На этом графике детально размечены даты и время уборки зон, а также указаны те, кто отвечает за уборку. График 5S должен висеть в каждой рабочей зоне.

в) определение хода уборки. Необходимо определить, что именно будет убрано в каждой зоне, и какие средства понадобятся для этого. Уборку нужно производить ежедневно, и она не должна отнимать много времени. Для этого можно воспользоваться инструментом «5S за пять минут», ежедневная пятиминутная уборка даст большие результаты. Следует разработать контрольный лист уборки-проверки;

г) подготовка инструментов. Инструменты для уборки должны храниться в специально отведенных местах;

д) уборка;

е) проверка.

2.2.2.4 Стандартизация – выполнение установленных процедур первых трех этапов (сортировки, систематизации и содержания в чистоте) системы 5S. На этом этапе разрабатываются организационные стандарты, которые в лаконичной и визуализированной форме (обычно это фотография рабочего пространства, обустроенного по системе организации рабочего места 5S) закрепляют существующий порядок. Три шага, которые помогут реализовать четвертый этап.

Первый шаг – распределение 3S – обязанностей. Разработка четких инструкций

Второй шаг – встраивание комплекса процедур 3S в ежедневный трудовой распорядок. Визуальная система 5S и «5S за пять минут» - это два подхода, которые облегчают встраивание системы 5 «S» в ежедневный трудовой график. Визуальная система 5S – это использование средств, информирующих о стандартах выполнения той или иной работы.

Третий шаг – проверка внедрения 3S. Для этого можно воспользоваться контрольным листом стандартизации. Этот инструмент позволяет эксперту оценить эффективность деятельности по внедрению 3S по пятибалльной шкале.

2.2.2.5 Совершенствование – постоянное выполнение установленных процедур. Для выполнения пятого этапа необходимо создать условия или схемы, которые помогут придерживаться системы 5S. Также необходимо определить роль руководства. Эта роль предусматривает следующие виды деятельности:

- ознакомить сотрудников с концепциями системы 5S. Обучить методикам и инструментам;
- организовать группы, которые будут внедрять систему 5S;
- обеспечить рабочих ресурсами, необходимыми для внедрения системы 5S;
- поощрять творческую инициативу и вовлеченность всех рабочих, прислушиваться к их идеям.

Поддерживать совершенствование деятельности в рамках системы 5S могут помочь следующие инструменты:

- лозунги и плакаты 5S;
- информационные доски с фотографиями;
- рассылка новостных бюллетеней;
- карты 5S;
- месячники 5S. [6]

2.2.3 Картирование потока создания ценности (VSM)

Картирование потока создания ценности – это схема, изображающая каждый этап материального и информационного потока, необходимых для того, чтобы выполнить заказ потребителя. [2]

Карта потока создания ценности дает возможность сразу увидеть узкие места потока и на основе его анализа выявить непроизводительные затраты и процессы, разработать план по улучшению.

Термин «картирование потока создания ценности» состоит из двух основных понятий:

Картирование – визуальное описание в определенной форме потока (материального и информационного) создания ценности бизнес-процесса.

Поток создания ценности – это все действия, как создающие, так и не создающие ценность, которые позволяют продукции пройти все процесса – от разработки концепции до запуска в производство и от принятия заказа до доставки потребителю[2].

Карты потока создания ценности бывают двух видов: карты текущего состояния, показывающие состояние потока в том виде, который он представляет на сегодняшний день, и карты будущего состояния, представляющие желаемое состояние потока создания ценности.

Рассмотрим этапы картирование потока создания ценности.

2.2.3.1 Первый этап – выбор объекта картирования. При выборе объекта картирования необходимо учитывать:

- приоритетность процесса;
- появление/наличие несоответствий, сбойных ситуаций;
- внедрение новых технологий.

2.2.3.2 Второй этап – построение карты текущего состояния процесса. На этом этапе производится сбор данных и создается подробное описание деятельности с указанием всех процессов и их составляющих операций, с фиксацией длительности процессов от начала до конца (время цикла), количества занятых сотрудников, информационных потоков, расстояние и время перемещения материальных ценностей, места и количество запасов и т.д.

Описание начинается с быстрого прохождения по всему потоку создания ценности для получения представления о потоке и последовательности технологических процессов или операций. Поток схематично изображается слева направо в порядке движения технологических процессов, а не в соответствии с физическим расположением оборудования или участков. После быстрого прохождения вдоль всего потока следует собрать данные по каждому технологическому процессу или операции. Полученные данные заносятся на карту посредством специальных символов, примеры символов приведены на рисунке 1.

Символ	Описание	Символ	Описание	Символ	Описание	Символ	Описание
	Производственный процесс и оператор		Поставка		Карточка - канбан производства		Сгущение
	Символ параметров процесса		Потребность в улучшении процесса		Карточка - канбан отбора		Выравнивание загрузки
	Запасы		Доставка автотранспортом		Сигнальная карточка		Перемещение готовых изделий
	Поток электронной информации Поток бумажной информации		Плавя		Место сбора карточек канбан		Сегмент времени

Рисунок 1 – Символы карты потока создания ценности

Когда данные по материальному движению потока отображены на карте материального потока, добавляется схема информационного потока, которая изображается сверху схемы материального потока (на бумажном носителе или в электронной форме).

Далее определяем время всех действий (рекомендуется делать замеры не менее трех раз с последующим расчетом среднего значения), при этом необходимо определить, какие из этих действий добавляют ценность, какие не добавляют ценность. После того, когда определено время действий с точки зрения создания ценности, на карте текущего потока создания ценности снизу схемы наносится линия времени и указывается отрезок времени для каждого из действий. Время процесса, добавляющего ценность, отмечается линией зеленого цвета. Время процесса, не добавляющего ценность, отмечается линией красного цвета. В итоге всех перечисленных выше действий создается карта текущего состояния потока создания ценности. При этом вычисляется общее время действий, добавляющих ценность и операций, не добавляющих ценность.

2.2.3.3 Третий этап – анализ потока производства. Целью составления карты текущего потока создания ценности является выявление источников потерь и их устранение посредством внедрения изменений в процессы и операции. Таким образом, действия, отмеченные на карте потока ценностей красным цветом, являются объектом для всестороннего анализа, для последующего их устранения или минимизации.

Для анализа данных используются следующие инструменты:

- диаграмма Парето,
- причинно-следственная диаграмма,
- метод мозгового штурма,
- метод «5 почему»,
- диаграмма спагетти и т.д.

2.2.3.4 Четвертый этап – разработка плана по улучшению. После анализа текущего потока создания ценности разрабатывается детальный план реализации изменений по улучшению процессов и операций. На этом этапе

определяются действия для достижения будущего состояния процесса, а также сроки и ответственные за реализацию конкретных мероприятий.

2.2.3.5 Пятый этап – создание карты будущего состояния процесса. При построении карты будущего потока создания ценности следует использовать те же символы, что и при построении карты текущего потока создания ценности. Построение карты будущего состояния происходит согласно применению мероприятий по улучшению, спланированных на четвертом этапе. Повторно вычисляется общее время действий, добавляющих ценность процессу и не добавляющих ценность.[7]

2.2.4 Визуализация

Данный метод реализует базовый принцип бережливого производства – принцип визуализации. Он основан на особенности устройства человеческого организма, которое заключается в наибольшей восприимчивости информации человеком через органы зрения. Человек воспринимает 83% информации, которую он видит и только 11%, которую слышит. Что касается запоминания информации человеком, то тут картина немного иная: человек запоминает 20% того, что он слышит, 30% того, что он видит, 50% того, что он одновременно слышит и видит, 70% того, что он говорит и 90% того, что он внедряет.

На основе принципа визуального представления информации устроены практически все инструменты и методы бережливого производства, поэтому вариантов применения визуализации огромное множество. [8]

Визуализация – это расположение всех инструментов, деталей, производственных стадий и информации о результативности работы производственной системы так, что они были хорошо видимы, и чтобы любой участник процесса с первого взгляда мог оценить состояние системы.

Этапы внедрения:

а) определение объекта визуализации. На этом этапе определяют все объекты, которые следует визуализировать:

- 1) оборудование;
 - 2) материалы и комплектующие (незавершенное производство, несоответствующая продукция, готовая продукция, сырье);
 - 3) запасы;
 - 4) инструменты и оснастка;
 - 5) документация;
 - 6) характеристики процессов, в том числе потока создания ценности.
- б) определение способа визуализации. Существует несколько методов визуализации:
- 1) маркировка;
 - 2) разметка;
 - 3) стенды, плакаты, информационные доски, электронное табло и др.;
 - 4) графическое представление данных.
- в) определение процедуры сбора, обработки, размещения информации и ее актуализации. [5]

2.2.5 Система быстрой переналадки оборудования – SMED

SMED – (от англ. single minute exchange of dies – «быстрая замена штампов») – процесс переналадки производственного оборудования для перехода от производства одного вида детали к другому за максимально короткое время. [5]

Внедрение SMED сокращает время переналадки, что позволяет компании выпускать продукцию меньшими партиями. А это означает, что компания, избавившись от дополнительных затрат на хранение изделий, способна эффективней удовлетворять требования заказчиков к качеству изделий, невысокой стоимости и их оперативной поставке.

Существует два типа действий:

- внутренние действия по переналадке – эти операции могут быть выполнены только при выключенном оборудовании;

- внешние действия по переналадке – эти операции можно произвести при работающем станке.

Система SMED направлена на сокращение времени переналадки за счет преобразования внутренних действий по переналадке во внешние. [9]

Этапы внедрения:

- анализ процесса переналадки. На этом этапе следует измерить длительность операций по переналадке оборудования.

- разграничение внутренних и внешних действий по переналадке. Разделить операционные задачи на внутренние и внешние помогут следующие практические методы: использование контрольных листов, функциональная проверка, оптимизация транспортировки деталей и инструментов.

- преобразование внутренних действий по переналадке во внешние. На этом этапе необходимо определить время на выполнение внешних и внутренних действий по переналадке, проанализировать операции наладки, возможно, некоторые шаги до сих пор ошибочно относятся к операциям внутренней наладки. Далее следует преобразовать внутренние действия во внешние, в этом помогут три практических метода: предварительная подготовка рабочих условий, стандартизация наиболее важных функций и использование специализированной вспомогательной оснастки.

- стандартизация переналадки. На этом этапе применяют различные методы визуализации, чтобы помочь сотрудникам визуально представить, как происходит переналадка.[5]

2.2.6 Защита от непреднамеренных ошибок «Рока-Йоке»

«Рока-Йоке» - принцип нулевой ошибки – метод, благодаря которому работу можно сделать только одним, правильным способом и дефект просто не

может появиться. Под ошибкой понимается любое несоответствие: поломка оборудования, дефект изделия и т.д.

Устройство защиты от непреднамеренных ошибок выполняют три основные функции:

- предупреждение – операция не может начаться, поскольку устройство защиты от непреднамеренных ошибок обнаруживает ошибку до начала выполнения операции;

- контроль – операция не может завершиться, поскольку устройство защиты от непреднамеренных ошибок не позволяет детали покинуть место обработки, если операция была произведена с ошибкой или обработка полностью незавершена;

- остановка – деталь не может попасть на следующую операцию, поскольку устройство защиты от непреднамеренных ошибок обнаруживает изготовленную несоответствующую деталь.[5]

Метод Рока-Йоке, применяемый вместе с другими инструментами бережливого производства, служит гарантией того, что изделие бездефектно, а процесс его производства протекает без сбоев.

Этапы внедрения:

- выявление существующих и потенциальных несоответствий. На этом этапе можно провести FMEA-анализ, для выявления отказов.

- выявление причин существующих и потенциальных несоответствий. На этом этапе можно использовать следующие инструменты бережливого производства: метод «5 почему», причинно-следственная диаграмма или Диаграмма Исикавы.

- проектирование технических устройств, направленных на предотвращение несоответствий. На этом этапе применяются различные методы визуализации (маркировка, разметка, фотографии и т.д.)

- распространение и развитие практики применения приспособлений, предотвращающих появление несоответствий в других процессах.

2.2.7 Канбан

Канбан – это информационная система, которая регулирует процессы снабжения материалами, производства и транспортирования продукции в нужном количестве и в нужное время на каждой производственной операции. [5].

В системе канбан на предыдущих этапах производства выпускается ровно столько деталей, сколько было изъято последующим процессом. Закончив один процесс, рабочие изымают детали у предыдущего процесса. Они берут столько сколько нужно, и тогда, когда нужно. Сигналом для изъятия служит заказ потребителя. Такая система производства называется вытягивающей. Вытягивающая система обеспечивает более гибкий подход к производству, с тем, чтобы производить только необходимую продукцию в требуемом количестве и в нужное время.

В основе системы канбан лежит принцип организации работы супермаркета. Места хранения изготовленных деталей, комплектующих, узлов и готовой продукции в системе канбан называются – супермаркетами. Супермаркеты иными словами это хранилища деталей, которые размещают рядом с производственным участком, на котором производят эти детали. Отсюда потребители (рабочие последующих процессов) забирают необходимое количество деталей.

Применение системы канбан позволит:

- увеличить маневренность производства, с тем чтобы лучше реагировать на изменения потребительского спроса;
- устранить перепроизводство;
- координировать выпуск продукции малыми партиями и разнообразить ассортимент выпускаемой продукции;
- упростить процесс снабжения;
- интегрировать все производственные процессы.

Канбан основан на методе управления запасам, который называется «точка заказа». Это метод позволяет заказывать одинаковое количество деталей или изделий каждый раз. Когда запасы достигают минимально возможного уровня, делается следующий заказ. Такой подход позволяет автоматизировать процесс управления запасами, однако обязательным условием эффективного применения канбан является устойчивость рынка, т.е. спрос должен быть относительно постоянным и мало подвержен колебаниям.[10]

Канбан можно использовать для планирования и поставок производства готовых изделий, операций по сборке, перемещению материалов со складов на производство, поставок от поставщиков, производства комплектующих изделий.

Выделяют три типа канбан:

- тарный канбан – представляет собой единицу тары, на которой находится бирка «канбан». Бирка «канбан» закреплена на контейнере и содержит следующую информацию: наименование детали, номер детали, количество деталей, адрес получателя, адрес отправителя детали. Таким образом, по мере окончания деталей в первом тарном канбане оператор убирает его с рабочего места на нижний ярус стеллажа и работает из второго тарного канбана. Кладовщик пополняет пустой тарный канбан, согласно прикрепленной бирке и передает его оператору;

- карточный канбан – представляет собой карточку определенного цвета с указанием адреса отправителя детали, наименования детали, номера и количества деталей, адреса получателя;

- программный канбан – технология, работающая по принципу карточного канбана, но при помощи специального программного обеспечения.[11]

В свою очередь канбан подразделяют на несколько видов (рисунок 2).

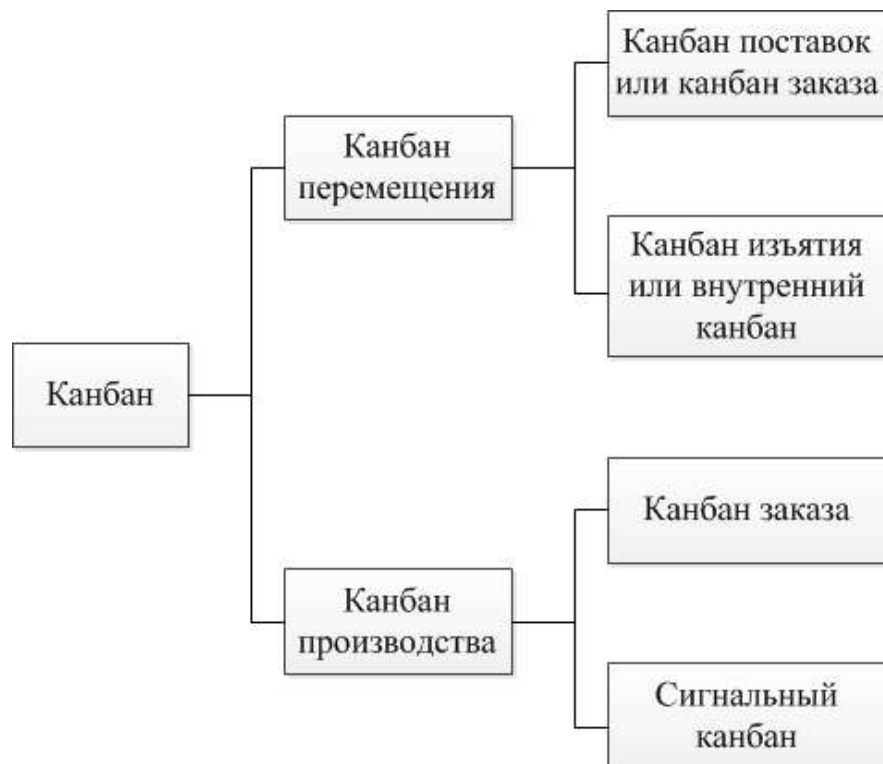


Рисунок 2 – Виды канбанов

Канбан производства – является заданием для начала изготовления (обработки) необходимого изделия. В этом случае цикл канбан выглядит следующим образом: потребление до минимально возможного уровня – заказ поставщику – обработка заказа – изготовление заказа – поставка. Канбан производства делится на канбан заказа – используются на процессах, не требующих переналадок и сигнальный канбан – используется на процессах, требующих переналадок.

Канбан перемещения – является заданием для поставки необходимого изделия. В этом случае цикл канбан не содержит операции «изготовление заказа» и выглядит следующим образом: потребление до минимально возможного уровня – заказ поставщику – обработка заказа, комплектование – поставка. Канбан перемещения делится на канбан поставок или канбан заказа – это карточки, отправляемые в качестве заказов внешним поставщикам и канбан изъятия или внутренний канбан – используется между процессами внутри предприятия.[10]

Внедрение системы канбан состоит из нескольких этапов:

- определение объекта, в рамках которого будет применяться канбан. На этом этапе следует выбрать процесс, в рамках которого будет применяться канбан, проанализировать материальные потоки, которые могут дать информацию о возможности применения канбан. Далее необходимо определить текущее состояние пополнения запасов, рекомендованное будущее состояние и примерную выгоду от внедрения системы канбан;
- определение принципа вытягивающей системы. На этом этапе следует принять решение, по какому принципу вытягивания будет осуществлять пополнение запасов по принципу «фиксированный объем» или «фиксированное время»;
- моделирование карточек канбан и их количества;
- подготовка ресурсов и материалов. На этом этапе следует спроектировать и изготовить контейнеры, стеллажи для канбанов;
- обучение сотрудников;
- запуск системы канбан;
- мониторинг системы. На этом этапе рекомендуется документировать время производственного цикла и фактический уровень запасов. [5]

2.2.8 Всеобщее обслуживание оборудования «TPM»

TPM – (от англ. total productive maintenance – «общее производительное обслуживание оборудования») - система, направленная на повышение эффективности его использования за счет предупреждения и устранения потерь на протяжении всего жизненного цикла оборудования. [2]

Всеобщее обслуживание оборудования предполагает вовлечение всех сотрудников в деятельность по предупреждению и устранению потерь, связанных с оборудованием.

Отличительной особенностью TPM является самостоятельное техническое обслуживание оборудования операторами.

Существует четыре инструмента, позволяющие превратить техническое обслуживание в производительное:

- профилактическое техническое обслуживание оборудования;
- корректирующее техническое обслуживание оборудования;
- предупреждение технического обслуживания оборудования;
- аварийное обслуживание.

Для обеспечения производительной работы необходимо осуществлять превентивные меры, предотвращающие поломки, и постоянно поддерживать такие условия производства, при которых оборудование может работать в штатном режиме. В частности, для достижения этой цели необходимо осуществлять следующие работы:

- текущее техническое обслуживание оборудования, направленное на предотвращение износа (чистка-проверка, смазка и т.д.);
- периодический технический осмотр для определения износа или диагностика оборудования;
- восстановление работоспособности оборудования.

Проведение комплекса указанных работ называется профилактическим техническим обслуживанием оборудования.

Корректирующее техническое обслуживание – это усовершенствование оборудования в целях устранения вероятности поломок, облегчения проверки оборудования, его ремонта и эксплуатации, а также повышения степени безопасности оборудования.

Предупреждением технического обслуживания оборудования называется процесс разработки и конструирования безаварийного оборудования, характеризующегося простотой своего технического обслуживания.

Аварийным обслуживанием оборудования называются ремонтные работы, производимые после поломки и вызванной ею остановки оборудования и снижения его эксплуатационных качеств.[12]

Этапы внедрения системы всеобщего обслуживания оборудования ТРМ:

- подготовка рабочих мест и оборудования. На этом этапе необходимо избавиться от всего лишнего и организовать рабочее пространство так, чтобы всем сотрудникам было удобно работать. Этих целей поможет добиться внедрение системы организации рабочего пространства 5S;
- оценка текущих показателей эффективности обслуживания оборудования (ОЕЕ);
- определение требований потребителей к оборудованию;
- определение и анализ существующих или потенциальных отказов оборудования и их причин. Для этого необходимо провести FMEA-анализ или воспользоваться методом «5 почему», определить взаимосвязь между решаемой проблемой и причиной ее возникновения поможет Диаграмма Исикавы;
- разработка стандартов по обслуживанию оборудования;
- обучение и подготовка сотрудников к выполнению стандартов. [5]

Внедрение системы всеобщего обслуживания оборудования ТРМ приведет к снижению затрат на обслуживание оборудования, повышению производительности оборудования, снижению времени на реагирование на возникающие проблемы, сокращению времени простоя оборудования.

2.3 Сравнительный анализ инструментов бережливого производства

Важной задачей начального этапа внедрения системы бережливого производства является определение приоритетных инструментов, обеспечивающих преимущества для конкретного процесса. Для решения этой задачи целесообразно провести сравнительный анализ основных инструментов бережливого производства. Сравнительный анализ представлен в таблице 1.

Таблица 1 –Сравнительный анализ инструментов бережливого производства в организации

№	Название инструмента	Краткое описание	Область применения	Плюсы инструмента	Применимость на предприятии
1	Стандартизация работы	Документированная процедура (инструкция), в которой зафиксирован лучший опыт выполнения данной операции.	Применима для любой деятельности в организации.	Устранение потерь, вызванных лишними перемещениями сотрудников, выпуском дефектной продукции, лишними этапами обработки.	Да

Продолжение таблицы 1

№	Название инструмента	Краткое описание	Область применения	Плюсы инструмента	Применимость на предприятии
2	Система организации рабочего пространства «5S»	Методология улучшения, позволяющая сократить потери, связанные с плохой организацией рабочего пространства.	Система применима для организации любого рабочего пространства.	.Визуализация проблем, быстрое обнаружение отклонений и потенциальной опасности для здоровья сотрудника, качества производства. Устранение потерь, вызванных из-за лишнего перемещения сотрудников.	Нет

Продолжение таблицы 1

№	Название инструмента	Краткое описание	Область применения	Плюсы инструмента	Применимость на предприятии
3	Картирование потока создания ценности «VSM»	Этот метод помогает увидеть ценные операции и те, которые не добавляют ценности.	Построение карты эффективно для основных бизнес-процессов предприятия (производство, снабжение, закупки и т.д.)	Позволяет выявить проблемные участки, связанные с потерями при создании потребительской ценности, также позволяет выявить некорректно выстроенные информационные процессы	Нет

Продолжение таблицы 1

№	Название инструмента	Краткое описание	Область применения	Плюсы инструмента	Применимость на предприятии
4	Визуализация	Метод простых и понятных индикаторов используемых в организации для обмена информации	Применима для любых процессов на предприятии	Позволяет любому понять текущую ситуацию на производстве, используется для предотвращения травматизма на рабочем месте, позволяет устранить потери связанные с лишним перемещением сотрудников.	Применяется частично

Продолжение таблицы 1

№	Название инструмента	Краткое описание	Область применения	Плюсы инструмента	Применимость на предприятии
5	Система быстрой переналадки оборудования – «SMED»	Набор теоретических и практических методов, которые позволяют сократить время операций наладки и переналадки оборудования.	Система применима к оборудованию, в производственных процессах	Увеличивает полезное время работы оборудования, позволяет устранить потери, связанные с ожиданием.	Применяется частично
6	Защита от непреднамеренных ошибок «Рока- Yoke»	Разработка методов предотвращения ошибок непосредственно в производственных процессах. Целью является достижение нуля дефектов.	Производственные процессы	Позволяет устранить потери, связанные с ожиданием и выпуском дефектной продукции.	Нет

Окончание таблицы 1

№	Название инструмента	Краткое описание	Область применения	Плюсы инструмента	Применимость на предприятии
		пределами. Метод основан на системе сигналов, показывающих потребность комплектующих или готовой продукции.			
7	Канбан	Система регулирования потоков материалов и товаров внутри организации и за ее	Метод применим в производственных процессах, логистике снабжения, сбытовой и складской логистике.	Устранение потерь, связанных с перепроизводством и излишними запасами.	Нет
8	Всеобщий уход за оборудованием «TPM»	Целью TPM является увеличение продолжительности срока службы оборудования	Система применима к оборудованию, в производственных процессах	Уменьшение количества поломок, простоев оборудования.	Нет

Процесс «Складирование материально-производственных запасов» включает в себя следующие объекты, на которые направлено управление:

- склады с товарно-материальными ценностями;
- транспорт для разгрузочно-погрузочных работ;
- процесс приемки товарно-материальных ценностей от поставщика;
- процесс доставки товарно-материальных ценностей производственным подразделениям;
- операции по учету товарно-материальных ценностей.

Исходя из объектов процесса и необходимых мер оптимизации приоритетными инструментами для внедрения в процесс «Складирование материально-производственных запасов» определим:

- систему организации рабочего пространства – 5s,
- картирование потока создания ценности
- систему организации производства и снабжения – канбан.

Картирование потока создания ценности направлено описание процесса и выявление действий, не приносящих потребительской ценности.

Система 5S направлена на оптимизацию складских помещений, и сокращению потерь, связанных с лишним перемещением сотрудников.

Система «канбан» направлена на реорганизацию процесса доставки товарно-материальных ценностей производственным подразделениям.

3 Определение и классификация бизнес-процессов

Одним из принципов менеджмента качества является «процессный подход», который заключается том, что организация рассматривается как система взаимосвязанных процессов.

Понятие бизнес-процесс содержит два элемента: бизнес и процесс. Рассмотрим элемент процесс. Согласно ГОСТ Р ISO 9000 «процесс» понимается как «совокупность взаимосвязанных ресурсов и взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата». [13]

Входами к процессу обычно являются выходы других процессов. Процессы в организации, как правило, планируются и осуществляются в управляемых условиях с целью добавления ценности.

К слову процесс нужно добавить слово «бизнес», чтобы отличить бизнес-процесс от других процессов, идущих в компании. Понятие «бизнес-процесс» можно определить как – «устойчивая, целеустремленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности (последовательность работ), которая по определенной технологии преобразует входы (ресурсы) в выходы (продукты, услуги), представляющие ценность для клиента».

Все процессы, участвующие в создании объекта определенной ценности, в зависимости от их вклада в качество производимого подразделяют на следующие виды:

- основные (базовые) процессы – направлены на предмет труда и осуществляют производство продукции или оказание услуги (маркетинг, закупки сырья и материалов, производственные процессы или процессы оказания услуги, проектирование и т. д.);
- вспомогательные (обеспечивающие) процессы – создают необходимые условия для осуществления основных процессов (мониторинг, охрана труда, процессы, которые влияют на выполнение основных процессов);

- процессы высшего менеджмента (управленческие) – выполняют организационные функции, направлены на повышение функции основных и вспомогательных процессов (планирование ресурсов, стратегическое планирование, управление финансовыми потоками и т. д.).

Основные процессы непосредственно создают выходные результаты с их ценностью и потребительской стоимостью. В большинстве случаев ценность произведенного продукта или выполненной услуги определяется их потребительной стоимостью, которая является базой, объективным основанием для формирования рыночной цены.

Обычно ценность и потребительная стоимость характеризуют качество объекта. Следовательно, на протяжении основных процессов производства какого-либо объекта осуществляется поэтапное увеличение ценности объекта, его потребительной стоимости, т.е. качества. Ценность и потребительная стоимость определяются качеством объекта потребления. Некачественный продукт не имеет ни ценности, ни потребительной стоимости, ни цены. Однако, у некачественного продукта есть себестоимость его производства.

Деятельность каждой организации представляет собой цепочку процессов – от маркетинга и планирования до продажи и послепродажного обслуживания. Управление предприятием становится – управлением процессами. Каждый процесс при этом имеет свою цель. Управляя процессами и постоянно совершенствуя их, предприятие добивается высокой эффективности своей деятельности.[14]

3.1 Идентификация и описание бизнес-процессов в организации

Обычно организация осуществляет от 6 до 40 и более различных бизнес-процессов. В связи с этим все бизнес-процессы должны быть документированы. Документация необходима для последующего управления процессами с целью обеспечения надлежащего качества, как промежуточных результатов, так и

итогового (выходного) результата каждого бизнес-процесса и всех его подпроцессов.

В зависимости от особенностей конкретных организаций выбираются те процессы, которые есть в этой организации. Названия и количество процессов могут не совпадать с названием и количеством процессов в жизненном цикле продукции. При выделении процессов необходимо назначить лиц, ответственных за их результативность.

Чтобы осуществить документирование какого-либо процесса сначала необходимо его идентифицировать. При этом рекомендуется отразить следующее:

- полное наименование процесса;
- код процесса;
- определение процесса, т.е. привести формулировку сущности, содержания процесса;
- цель процесса;
- функции процесса;
- место процесса в ряду других процессов;
- порядок выполнения процесса в виде блок-схемы или алгоритма;
- назвать владельца процесса – лицо, осуществляющее стратегическое планирование и ответственное за ресурсное обеспечение процесса;
- назвать руководителя процесса – лицо, ответственное за оперативное (текущее) планирование, ведение процесса и достижение запланированных результатов;
- нормативы процесса;
- входы процесса;
- выходы процесса;
- измеряемые параметры процесса, подлежащие измерению, контролю и управлению;
- плановые показатели эффективности процесса и некоторые другие характеристики.

Входами и выходами процессов могут являться как оборудование, материалы, комплектующие компоненты, так и информация, энергия, финансовые и другие ресурсы. Входные и выходные показатели процесса измеряются и анализируются для принятия своевременных управленческих решений и дальнейшего улучшения деятельности организации.

На основе входов и выходов устанавливаются цели процесса. Цель показывает результат.

Далее следует произвести декомпозицию процесса, т.е. разделить на части – подпроцессы. Подпроцесс можно рассматривать отдельно. Он имеет такие же составляющие и свойства. У подпроцесса так же есть начало, окончание, механизм реализации, показатели и т.д. Иными словами, подпроцесс это процесс более низкого уровня. В принципе, количество уровней, подпроцессов, на которые мы делим процесс, может быть безграничным. Самым простым действием подпроцесса является операция. Если процесс не имеет вложенных подпроцессов, то его механизм реализации как раз и представляет собой цепочку операций.

Третий этап в документировании процесса – определение взаимосвязи материальных, финансовых и информационных потоков.

Последний этап документирования бизнес-процессов – выбор способа описания процесса и непосредственно его описание. Описывать процессы можно несколькими способами, на сегодня выделяют три:

- текстовый – это создание стандартов организации и других регламентирующих документов. Этот способ является самым информативным, но при этом неэффективным, т.к. сплошной текст не позволяет посмотреть на процесс системно и провести анализ, также внесение изменений в документ влечет за собой неудобства и временные затраты, поэтому текстовый способ чаще всего используют совместно с другими.

- табличный – это создание карт процесса, матриц ответственности. Табличный способ является более структурированным по сравнению с

текстовым и подходит для небольших процессов. Позволяет явно отследить вход и выход процесса.

- графический – это наиболее эффективный способ описания процессов, заключающийся в построении различных квалиграмм, моделей процесса, карт потока создания ценности и других визуальных инструментов. Графический способ является наиболее удобным для использования информации во время анализа и оптимизации, он позволяет структурно взглянуть на процесс.[15]

4. Анализ процесса «Складирование МПЗ»

4.1 Идентификация процесса

Описание и регламентирование процессов необходимо организации для проведения анализа проблем, выявления «узких мест» и потерь при выполнении процессов, для последующей разработки и реализации мероприятий по улучшению, а также для стандартизации деятельности, обеспечивающей многократное четкое повторение процессов и возможности управления ими.


Первым шагом в описании процесса является сбор общих сведений о процессе, основная информация о процессе представлена в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что входом в процесс является выход процесса «Закупки» - ТМЦ и сопроводительная документация, выходом процесса «Складирование МПЗ» является ТМЦ, сопроводительная документация и акт о приемке. Следовательно, описывая процесс, будем рассматривать только деятельность сотрудников службы складской логистики.

Таблица 2 – Общие сведения о процессе «Складирование МПЗ»

Наименование процесса	Складирование материально-производственных запасов	Руководитель	Начальник ТСП
Сущность процесса	Организация работ по приемке товарно-материальных ценностей должного качества, обеспечению условий их хранения и своевременной выдаче необходимых ресурсов производственным подразделениям.		
Цель процесса	Обеспечение непрерывного процесса производства за счет своевременной выдачи товарно-материальных ценностей.		

Продолжение таблицы 2

Поставщик	Вход	Выход	Потребители
Поставщик извне	1. ТМЦ 2. Сопроводительная документация.	1. ТМЦ 2. Сопроводительная документация 3. Акт о приемке сырья и материалов.	ПП
Границы процесса			

После того, как собраны общие сведения о процессе, приступаем к выбору способа описания процесса.

4.2. Описание текущего состояния процесса

Текст раздела изъят

4.3 Выявление проблем процесса

Цель второго этапа проведения анализа процесса — обнаружить ключевые проблемы, решение которых даст наиболее ощутимый результат при минимальных затратах материальных ресурсов и времени.

Анализируя карту потока создания ценности, необходимо определить какие действия осуществляются с добавлением ценности конечному продукту, а какие требуют излишних временных или иных затрат, т.е. являются потерями. В концепции бережливого производства выделяют семь видов потерь:

- потери из-за перепроизводства;
- потери из-за лишних запасов;
- потери при ненужной транспортировке;
- потери времени из-за ожидания;
- потери из-за ненужных перемещений;
- потери из-за лишних этапов обработки;
- потери из-за выпуска дефектной продукции.

Глядя на разработанные карты потока создания ценности можно выделить следующие виды потерь:

- потери при ненужной транспортировке - является следствием преодоления большого расстояния между производственными участками;
- потери из-за ненужных перемещений - связаны с движением работников в течение рабочей смены;
- потери времени из-за ожидания – связано с ожиданием сбора заказа и простым транспорта.

Сформулируем основные проблемы, вытекающие из потерь. Типовые проблемы основных складских операций, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Проблемы процесса «Складирование материально-производственных запасов»

№	Наименование вида потерь	Проблема
1	Потери при ненужной транспортировке	Не организован входной контроль металлов и металлоконструкций на базе службы складской логистики
2	Потери из-за ненужных перемещений	Не рациональное зонирование складского пространства и размещение ТМЦ

		Не автоматизирован процесс регистрации и идентификации ТМЦ
3	Потери времени из-за ожидания	Не организована централизованная доставка ТМЦ

4.4 Установление причин выявленных проблем процесса

Для выявления причин проблем текущего состояния процесса воспользуемся методом «мозгового штурма» и методом «пять почему». Это простой метод поиска причин возникших потерь, который позволяет быстро построить причинно-следственные связи.

Рабочей группой был разработан план проведения «мозгового штурма», который предусматривал разделение сотрудников службы складской логистики на пять небольших групп, с целью привлечения «нужных» сотрудников к решению данной проблемы, также были приглашены руководители смежных подразделений для решения проблем, связанных с совместной деятельностью службы складской логистики и их подразделений.

4.4.1 Проблема № 1 «Не организован входной контроль металлов и металлоконструкций на базе транспортно-складского подразделения»

В первую группу вошли руководители подразделений службы складской логистики и ремонтно-механической службы, заместители руководителей этих подразделений, главный инженер предприятия, руководитель управления закупками и складской логистики, главный бухгалтер.

Группа составила хронологическую последовательность причин (рисунок 3). Группе достаточно было двух вопросов «почему» для определения причины проблемы: Нерациональное расположение склада металлов.

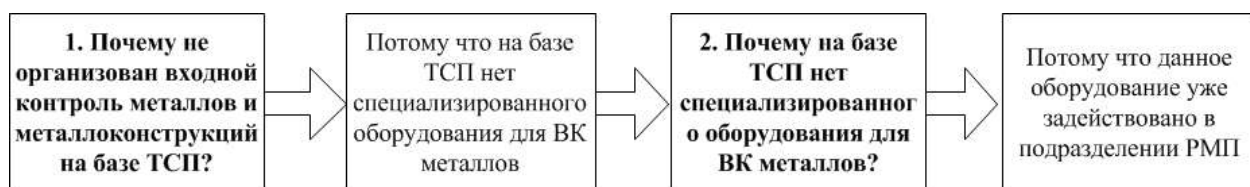


Рисунок 3 – Выявление причины № 1

Оборудование для входного контроля металлов и металлоконструкций расположено на базе подразделения РМС, которое находится в удалении от базы ССЛ, как следствие и сотрудники способные проводить испытания в подчинении у цеха РМС, следовательно, нерентабельно закупать новое оборудование и набирать новых сотрудников в подразделение ССЛ для проведения входного контроля металлов.

4.4.2 Проблема № 2 «Не рациональное зонирование складского пространства и размещение ТМЦ»

К работе во второй группе были привлечены грузчики ССЛ, заведующие складами, заместитель начальника ССЛ, мастер ССЛ. Они также составили хронологическую цепочку по поиску причины проблемы № 2 (рисунок 4).



Рисунок 4 – Выявление причины № 2

Причина проблемы № 2: Отсутствие специалистов, способных провести анализ эффективности расположения оборудования на складах. Но связи с оптимизацией процесса «Складирование МПЗ» и обучением сотрудников предприятия, рабочая группа «инженеров улучшений» способна провести анализ складских помещений.

4.4.3 Проблема № 3 «Не автоматизирован процесс регистрации и идентификации ТМЦ»

Для поиска причины в третью группу были объединены кладовщики ССЛ, мастер ССЛ, заведующие складами. Хронологическая цепочка по поиску причины проблемы № 3 приведена на рисунке 5.

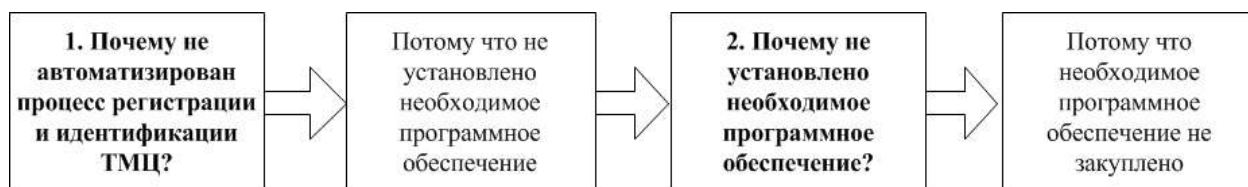


Рисунок 5 – Выявление причины № 3

Причина проблемы №3: На предприятии не закуплено и не установлено программное обеспечение, позволяющее автоматизировать процессы идентификации, регистрации и учета ТМЦ.

4.4.4 Проблема № 4 «Не организована централизованная доставка ТМЦ»

Для поиска причины проблемы №4 была привлечена группа в составе: начальник ССЛ, заместитель начальника ССЛ, главный инженер предприятия, начальник АТС. Хронологическая цепочка поиска причины приведена на рисунке 6.

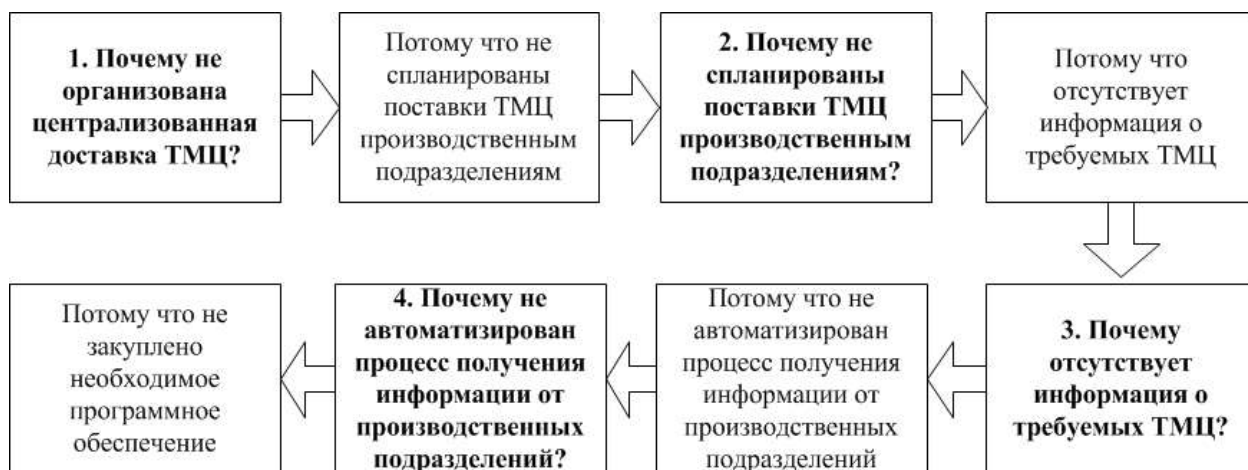


Рисунок 6 – Выявление причины № 4

Причина проблемы № 4: На предприятии не закуплено и не установлено программное обеспечение, позволяющее обмениваться информацией сотрудников ССЛ и производственных подразделений о требуемых ТМЦ и сроках доставки.

Выявленные причины к соответствующим проблемам представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Проблемы процесса и выявленные причины

№	Наименование вида потерь	Проблема	Причины
1	Потери при ненужной транспортировке	Не организован входной контроль металлов и металлоконструкций на базе службы складской логистики	Нерациональное расположение склада металлов.
2	Потери из-за ненужных перемещений	Не рациональное зонирование складского пространства и размещение ТМЦ	Отсутствие специалистов, способных провести анализ эффективности расположения оборудования на складах

		Не автоматизирован процесс регистрации и идентификации ТМЦ	На предприятии не закуплено и не установлено ПО, позволяющее автоматизировать процессы идентификации, регистрации и учета ТМЦ.
--	--	--	--

Продолжение таблицы 4

№	Наименование вида потерь	Проблема	Причины
3	Потери времени из-за ожидания	Не организована централизованная доставка ТМЦ	На предприятии не закуплено и не установлено программное обеспечение, позволяющее обмениваться информацией сотрудников ССЛ и производственных подразделений о требуемых ТМЦ и сроках доставки.

На основании выявленных причин проблем процесса необходимо разработать мероприятия по улучшению.

4.5 Разработка мероприятий по улучшению процесса

Для того, чтобы разработать мероприятия по улучшению процесса, рабочей группой снова был организован «мозговой штурм». В ходе мозгового штурма были определены три направления улучшения процесса:

- интеграция склада металлов и РМС;
- перераспределение ТМЦ по складам и выделение рабочих зон;
- работа в области информационных технологий.

Разработанные мероприятия представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Разработанные мероприятия по улучшению процесса и ожидаемые результаты

№	Наименование вида потерь	Проблема	Причина	Мероприятия по улучшению	Ожидаемый результат
1	Потери при ненужной транспортировке	Не организован входной контроль металлов и металлоконструкций на базе ССЛ	Нерациональное расположение склада металлов.	Организация склада металлов на базе РМС	Позволит ликвидировать потери из-за лишней транспортировки металла на контроль.
2	Потери из-за ненужных перемещений	Не рациональное зонирование складского пространства и размещение ТМЦ	Отсутствие специалистов, способных провести анализ эффективности расположения оборудования на складах	- Стандартизация ТМЦ по системе 5S -Разработка инструкции по размещению ТМЦ	Сокращение времени на размещение ТМЦ на складе, и сокращение времени на сбор заказа. Также внедрение системы 5S позволит наглядно отслеживать и управлять величиной запасов.

Продолжение таблицы 5

№	Наименование вида потерь	Проблема	Причина	Мероприятия по улучшению	Ожидаемый результат
		Не автоматизирован процесс регистрации и идентификации ТМЦ	На предприятии не закуплено и не установлено программное обеспечение, позволяющее автоматизировать процессы идентификации, регистрации и учета ТМЦ.	Внедрение системы управления Босс-Корпорация, позволяющей осуществлять складской учет товарно-материальных ценностей, автоматизированное выполнение и документирование операций (в том числе регистрацию товароматериальных ценностей)	Сокращение времени на регистрацию товарно-материальных ценностей, упрощение их учета, сокращение времени на проведение инвентаризации, управление количеством запасов, как следствие снижение затрат на их содержание

Окончание таблицы 5

№	Наименование вида потерь	Проблема	Причина	Мероприятия по улучшению	Ожидаемый результат
3	Потери времени из-за ожидания	-Не организована централизованная доставка ТМЦ	На предприятии не закуплено и не установлено программное обеспечение, позволяющее обмениваться информацией сотрудников ТСП и производственны х подразделений о требуемых ТМЦ и сроках доставки.	Внедрение системы управления Босс- Корпорация, позволяющей осуществлять заказ товарно-материальных ценностей по лимитно- заборным картам (карточки Канбан).	Это позволит планировать и обеспечить поставки «точно в срок», ликвидировать очереди и простой транспорта, также это позволит заранее планировать заказ необходимых ценностей.

5 Внедрение системы «5S»

Система 5S – это метод организации рабочего пространства, целью которого является создание оптимальных условий для выполнения операций, поддержания порядка, чистоты, аккуратности, экономии времени и энергии. Внедрение системы 5S состоит из 5 этапов. На первом этапе была произведена сортировка.

5.1 Сортировка

Этап «сортировка» предполагает исключение из рабочей зоны всех предметов, которые не использовались в течение определенного периода времени, и которые не предполагается использовать в дальнейшем. Предметы, которые хранятся на складе и не реализуются долгое время, называются – неликвиды.

Цель проведения первого этапа системы 5S:

- уменьшить количество проблем и помех, возникающих при размещении, хранении и выдаче товарно-материальных ценностей;
- увеличить полезный объем складского помещения за счет ликвидации неликвидов.

Для достижения поставленных целей проведена следующая работа:

- проведен анализ количества товарно-материальных ценностей на складе;
- проведена инвентаризация товарно-материальных ценностей на соответствие сроков годности нормативно-технической документации и условий хранения;
- ликвидированы неликвидные запасы.

Анализ и учет товарно-материальных ценностей проводили кладовщики ССЛ. Они сопоставили приходные акты и накладные требования за последние пять лет и выявили определенную группу товаров, которые не реализовались в

этот период. Эти товары были отмечены как неликвиды, т.к. денежные средства на их хранение не окупали их реализации. На корпоративном сайте был размещен перечень товаров-неликвидов, с целью привлечь производственные подразделения к их реализации или определить группу неликвида для их ликвидации. В течение месяца кладовщики получали информацию от производственных подразделений и сформировали следующие группы неликвидов:

- группа нерегулярной потребности – т.е. между возникновением потребности длительные перерывы;
- группа небольшого объема потребления, но большого объема транспортной партии;
- группа с истекшим сроком годности.

Чтобы ликвидировать неликвиды, было предложено несколько вариантов.

Первый метод – возврат поставщику, таким образом было ликвидировано 20% неликвидов.

Второй метод – реализация подразделениям предприятия – таким образом было реализовано 10% неликвидов.

Третий метод – продажа по оптовым ценам сторонним организациям. Предприятие привлекло другие организации города для участия в распродаже неликвидов, таким образом было ликвидировано еще 40%

Четвертый метод – выдача неликвидов на руки сотрудникам предприятия, таким образом была организована ярмарка товаров и ликвидировано еще 15%.

Пятый метод – утилизация. Под утилизацию попали неликвиды с истекшим сроком годности и не реализованные вышеизложенными методами. Под утилизацию попали 15% неликвидов.

5.2 Систематизация

Второй этап внедрения системы 5S – создание своих мест или систематизация нацелен на максимально рациональное расположение

необходимых в работе предметов в рабочей зоне. Ключевое правило второго этапа: чем чаще используется, тем ближе располагается. Но учитывая специфику работы, и размещение складских помещений, этот принцип решено было не ставить во главе, т.к. накладная требования может включать в себя различные товарно-материальные ценности, находящиеся в разных складах, и поэтому учесть частоту заказа какой-либо товарно-материальной ценности практически невозможно, а во-вторых, все товарно-материальные ценности распределены согласно своей товарной группе и товарному соседству. Поэтому системное размещение на складах товарно-материальных ценностей предполагается с использованием принципов эргономики и визуализации.

Для выбора оптимального размещения предметов используется – карта 5 «S», иными словами производится построение диаграммы Спагетти. Это инструмент, позволяющий оценить существующее местонахождение предметов, для того чтобы выбрать наиболее подходящее местонахождение. Карта 5 «S» состоит из двух карт: карты текущего состояния и карты будущего состояния. На первой карте показано расположение предметов до внедрения процедур рационального расположения, на второй карте показано расположение предметов после внедрения процедур рационального размещения.

Для построения первой карты был составлен план помещения склада № 1, данный склад используется для хранения электрооборудования и комплектующих. План представлен в приложении Г.

На данном плане отражено, что зона приемки и зона комплектации заказа не разграничены, это может привести к случайной подмене ТМЦ. Также на плане отмечено, что зона, предназначенная для резки кабеля, размещена удаленно от мест хранения кабелей, что вызывает лишние перемещения грузчика. Множественное пересечение зеленых линий на плане свидетельствует о непоследовательности комплектации заказа, а пересечение желтых линий о непоследовательности размещения ТМЦ. Еще один минус

текущего размещения – отсутствие зоны для карантинного товара, например у которого неполная комплектация деталей или сопроводительной документации.

Для рационального размещения ТМЦ на складе и обозначения рабочих зон, на данном этапе задействуем инструмент визуализации рабочего пространства – зонирование. Разделим пространство помещения склада на шесть зон: зону приемки, зону для карантинного товара, зоны для стеллажного и напольного хранения, зону резки кабеля, зону комплектации и упаковки. Новое расположение ТМЦ и зон представлено на диаграмме спагетти в приложении Г.

На данном плане размещения отсутствует пересечение между синими линиями и между желтыми линиями, что свидетельствует о последовательном размещении ТМЦ по местам хранения и последовательном сборе заказа, для этого мы разместили ТМЦ на стеллажах в алфавитном порядке, т.к. в требование-накладной необходимые ТМЦ расположены в алфавитном порядке. При этом размещение ТМЦ происходит по направлению от места размещения кабелей, к стеллажам, а комплектация заказа наоборот от стеллажей к кабелям. Это можно объяснить тем, что если работы по размещению и сбору будут вестись параллельно, то пути перемещения не будут пересекаться. Разграничены зона приемки и зона комплектации, выделена зона для карантинного товара. Место для резки расположено около места хранения кабелей.

Следующий шаг расположение предметов согласно разработанной карте и нанесение разметки. Разметкой отметим зону приемки ТМЦ (синяя зона), зону для карантинного товара (красная зона), зона комплектации заказа (зеленая зона).

5.3 Содержание в чистоте

На этом этапе устраняются источники загрязнения, разрабатываются графики и стандарты уборки и чистки. И в плане системности 5S на третьем

этапе предусматривает обеспечение всем необходимым инвентарем и средствами (тряпки, щетки, чистящие средства, ведра и т.д.) рабочих мест и пространства.

Сначала определим объекты уборки. К объектам уборки относятся стеллажи, напольное покрытие, зона для резки кабелей, зона приемки и зона комплектации заказа.

Далее необходимо было определить, что именно будет убрано в каждой зоне, и какие средства понадобятся для этого. Был разработан график уборки и размещен на видном месте. Форма графика представлена в таблице 6. Периодичность уборки зон: зона резки кабелей – раз в день, зона приемки и зона комплектации – раз в день, стеллажи – раз в месяц, напольное покрытие – раз в две недели.

Таблица 6 – Форма графика уборки склада № 1

Дата, время	Зона уборки	Что делать	Ответственный	Подпись
10.05.16	Резка кабеля	Удаление лишних предметов со стола, вытирание пыли, подметание пола	Иванова Т.И.	
10.05.16	Приемки и комплектации	Подметание пола, удаление лишних предметов	Иванова Т.И.	

5.4 Стандартизация

Этап «стандартизация» включает в себя выполнение установленных процедур первых трех этапов (сортировки, систематизации и содержания в чистоте) системы 5S. Для проверки соблюдения условий внедренной системы

5S склад, был разработан контрольный лист проверки, форма графика представлена в таблице 7, в котором материально-ответственное лицо (заведующий складом) ежемесячно отмечает степень выполнения сортировки, рационального расположения и уборки по шкале от 0-3. Такие контрольные листы используются при отчете о состоянии складских помещений на планерках.

Таблица 7 – Форма контрольного листа проверки внедрения системы 5S

Контрольный лист проверки внедрения системы 5S на складах ССЛ				
Номер склада	Пункты проверки	Что именно проверить	Месяц	Оценка
1	Четко ли обозначены линии разметки зон?	Зоны приемки, комплектации, карантинная зона		
	Содержится ли в порядке складское помещение?	Загрязнения на стеллажах, чистоту пола, наличие мусора		
	Состояние табличек и маркировочных ярлыков	Маркировочные ярлыки на наличие посторонних записей, на всех ли ТМЦ имеется маркировочный ярлык, таблички на стеллажах на чистоту, сохранность		

Продолжение таблицы 7

Номер склада	Пункты проверки	Что именно проверить	Месяц	Оценка
	Правильность размещение товарно-материальных ценностей	В алфавитном ли порядке размещены товарно-материальные ценности		
Замечания				
Поверил:			Подпись	
Расшифровка	0 – плохо 1 – нормально 2 – хорошо 3 – очень хорошо			

5.5 Совершенствование

Заключительный этап системы 5S – Совершенствование – постоянное выполнение установленных процедур. Для выполнения пятого этапа необходимо создать условия или схемы, которые помогут придерживаться системы 5S. Также необходимо определить роль руководства. Эта роль предусматривает следующие виды деятельности:

- ознакомить сотрудников с концепциями системы 5S. Обучить методикам и инструментам;
- организовать группы, которые будут внедрять систему 5S;
- обеспечить рабочих ресурсами, необходимыми для внедрения системы 5S;
- поощрять творческую инициативу и вовлеченность всех рабочих, прислушиваться к их идеям.

6 Комплексная информационная система «Босс-Корпорация»

Текст раздела изъят

7 Описание процесса «Складирование МПЗ» с учетом внедрения инструментов бережливого производства

Текст раздела изъят

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе рассмотрена деятельность по внедрению концепции бережливого производства на АО «Саянскхимпласт», а именно в основной бизнес-процесс «Складирование материально-производственных запасов».

В части повышения операционной эффективности процесса выполнено перераспределение ТМЦ по существующим складским помещениям, согласно системе 5S, выделены зоны приемки и комплектации, карантинная зона для «проблемного» товара. Также оптимизирована работа сотрудников службы складской логистики, путем внедрения информационной системы «Босс-Корпорация», позволяющей перевести многие операции в автоматизированный режим. Организована централизованная доставка ТМЦ производственным подразделениям, что позволило выполнять доставки по принципу «точно в срок», заказ осуществляется по лимитно-заборным картам, карточкам канбан. Сокращено количество неликвидных запасов, это позволило существенно высвободить складские площади.

Таким образом, несмотря на то, что развитие и внедрение «бережливого производства» на АО «Саянскхимпласт» начато сравнительно недавно, работа в данном направлении продолжается и дает существенные результаты.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АКБ – административно-бытовой комплекс;

АТС – автотранспортная служба;

БК – Босс-Корпорация;

МПЗ – материально-производственные запасы;

МСЧ – медико-санитарная часть;

ПВХ – поливинилхлорид;

РМС – ремонтно-механическая служба;

ССЛ – служба складкой логистики;

ТМЦ – товарно-материальная ценность.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Официальный сайт АО «Саянскхимпласт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.sibvinyl.ru/>
2. ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь. – Введ. 12.05.2014. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 37 с.
3. Производство без потерь для рабочих / Пер.с англ. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2010. – 152с.
4. Стандартизированная работа / Пер. с англ. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2010 – 152стр.
5. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты. – Введ. 02.06.2015. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 12 с.
6. 5S для рабочих: как улучшить свое рабочее место / Пер. с англ. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2010. – 160 стр.
7. Картирование потока создания ценности [Электронный ресурс] : Центр обучающих систем Сибирский федеральный университет – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/mod/lesson/view.php?id=171019&pageid=46315>
8. Семенычев, Ф. А. Принцип визуализации [Электронный ресурс] / Ф. А. Семенычев // Практикум внедрения бережливого производства. – 2014. – Режим доступа: <http://leanbase.ru/public/visualisation.html>
9. Быстрая переналадка для рабочих / Пер. с англ. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2010. – 112 стр.
10. Канбан для рабочих / Пер.с англ. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2010. – 136 стр.
11. Канбан и «точно вовремя» на Toyota: Менеджмент начинается на рабочем месте. – М.: Альпина аблишер, 2014. – 214 с.
12. ТРМ в простом и доступном изложении / Пер. с яп. А.Н. Стерляжникова, Под науч. Ред. В.Е. Растимешина, Т.М. Куприяновой. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2010. – 128 стр.

13. ГОСТ Р ИСО 9000 – 2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 28.09.2015. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 27 с.

14. Гагарский, В. А. Понятие бизнес-процесс. Виды процессов [Электронный ресурс] / В. А. Гагарский // Элитариум 2.0. – 2015. – Режим доступа: <http://www.elitarium.ru/biznes-process-organizacija-menedzher-upravlenie-resursy-predprijatje/>

15. Способы описания бизнес-процессов в организации [Электронный ресурс] : Центр обучающих систем Сибирский федеральный университет. – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/mod/lesson/view.php?id=171019&pageid=46315>

16. Панов, В. А. Босс-Корпорация – фундамент эффективного управления предприятием [Электронный ресурс] / В. А. Панов // Компания «Ай-ти». – 2014. – Режим доступа: http://k-press.ru/comp/1999/3/St_aiti/St_aiti-3.5.asp

17. Руководство по качеству. – Введ. 31.08.2015. – Саянск : АО «Саянскхимпласт», 2015. – 103 с.

18. Положение о службе складской логистики. – Введ. 31.08.2015. – Саянск : АО «Саянскхимпласт», 2015. – 10 с.

19. СТО КСМ 05-2015 Управление автотранспортом и организация перевозок. – Введ. 04.06.2015. – Саянск : АО «Саянскхимпласт», 2015. – 20 с.

20. СТО КСМ 10-2013 Входной контроль качества сырья и материалов, поступающих на предприятие. – Введ. 24.07.2013. – Саянск : АО «Саянскхимпласт», 2013. – 27 с.

21. СТО СМК 24-2013 Входной контроль металлов, металлоизделий и сварочных материалов. – Введ. 21.01.2014. – Саянск : АО «Саянскхимпласт», 2014. – 15 с.

22. СТО КСМ 54-2015 Входной контроль технических устройств. – Введ. 18.05.2015. – Саянск : АО «Саянскхимпласт», 2015. – 17 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Организационная структура АО «Саянскхимпласт»

Текст раздела изъят

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Квалиграммы текущего состояния процессов

Текст раздела изъят

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Карты потока создания ценности текущего состояния процессов

Текст раздела изъят

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Диаграммы спагетти размещения склада металлов

Текст раздела изъят

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

Диаграммы спагетти размещения ТМЦ на складе № 1

Текст раздела изъят

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Карты потока создания ценности будущего состояния процессов

Текст раздела изъят

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

Квалиграммы будущего состояния процессов

Текст раздела изъят